

**Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финуниверситет)**

**Владикавказский филиал Финуниверситета**

Кафедра «Корпоративные инфокоммуникационные системы»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор филиала



Т.А. Хубаев  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

С.Б. Волошин

**Прикладные задачи машинного обучения**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
09.03.04 Программная инженерия,  
ОП «Технологии разработки программного обеспечения»

*Рекомендовано Ученым советом Владикавказского филиала  
Финуниверситета*

*(протокол от «15» апреля 2026 г. № 30)*

*Одобрено на заседании кафедры «Корпоративные инфокоммуникационные  
системы»*

*(протокол от «10» апреля 2026 г. № 8)*

Владикавказ 2026

## Содержание

1. Наименование дисциплины .....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	5
5.1. Содержание дисциплины .....	5
5.2. Учебно-тематический план .....	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	9
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	22
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	23
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	29
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения .....	29
11.2 Современные профессиональные базы данных, и информационные справочные системы .....	30
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации .....	30
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	30

## 1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Прикладные задачи машинного обучения».

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания) соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-1	Способность описывать, анализировать и проектировать интерфейс программных модулей с учетом требований к ним	1. Демонстрирует знания основных понятий интерфейсов программных модулей, понятие внешней и внутренней среды, читает и понимает готовую программную документацию в части описания интерфейсов.	<b>Знать:</b> основные методы машинного обучения. <b>Уметь:</b> применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг, интерпретировать полученные результаты.
		2. Понимает достоинства и недостатки различных архитектурных решений в области проектирования интерфейсов программных модулей, может критически анализировать существующие решения.	<b>Знать:</b> принципы выбора технологий реализации моделей классификации, регрессии, кластерного анализа и поиска аномалий. <b>Уметь:</b> выбирать технологии реализации моделей классификации, регрессии, кластерного анализа и поиска аномалий в зависимости от специфики решаемых задач.
		3. Описывает интерфейс программной системы в формализованном виде по определенным стандартам, демонстрирует знания общепринятых стандартов описания архитектуры программной системы.	<b>Знать:</b> принципы использования методов машинного обучения для проведения анализа и системных оценок. <b>Уметь:</b> использовать методы машинного обучения для проведения анализа и системных оценок.
		4. Проектирует интерфейс программного модуля с учетом требований к	<b>Знать:</b> принципы проектирования интерфейсов систем машинного обучения. <b>Уметь:</b> проектировать

		программной системе в целом и с учетом интеграции с другими программными модулями.	интерфейсы систем машинного обучения.
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1. Проводит самостоятельный поиск информации в открытых источниках по определенной заданной тематике.	<b>Знать:</b> основные принципы постановки задач машинного обучения. <b>Уметь:</b> осуществлять постановку прикладных задач машинного обучения для создания ценности.
		2. Проводит систематический обзор источников информации, анализирует содержащиеся в них данные, делает и обосновывает выводы на основе проведенного обзора.	<b>Знать:</b> компьютерную реализацию основных методов и алгоритмов машинного обучения в пакетах прикладных программ <b>Уметь:</b> выбирать компьютерную реализацию методов и алгоритмов машинного обучения для решения бизнес-задач
		3. Демонстрирует знания основных требований информационной безопасности, основных алгоритмов защиты информации, в том числе с использованием криптографических протоколов.	<b>Знать:</b> алгоритмы машинного обучения и их компьютерную реализацию в пакетах прикладных программ <b>Уметь:</b> применять компьютерную реализацию методов и алгоритмов машинного обучения для решения бизнес-задач

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные задачи машинного обучения» является дисциплиной модуля «Технологии машинного обучения» цикла профиля (элективного) части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана образовательной программы «Технологии разработки программного обеспечения» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, профиль «Технологии разработки программного обеспечения».

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся**

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр7 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3/108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа- Аудиторные занятия</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание дисциплины**

**Тема 1. От данных к ценности: введение в науки о данных**

Основные определения: интеллектуальный анализ данных, большие данные, машинное обучение. Методы и задачи машинного обучения, области применения методов и технологий машинного обучения. Примеры задач машинного обучения: поиск информации в интернете, распознавание изображений, лиц, эмоций, пола, возраста, ..., распознавание речи, языка, эмоциональной окраски текстов, прогнозирование продаж, прогнозирование оттока клиентов, кредитный скоринг, рекомендательные системы и др. Цикл обработки данных: поиск данных, сбор данных, очистка данных, трансформация данных, интеллектуальный анализ данных, интерпретация и практическое применение результатов. Статистические основы обработки данных. Принципы разработки и оценки систем машинного обучения. Основные классы моделей машинного обучения: обучение с учителем и без учителя. Обзор современных технологий машинного обучения.

**Тема 2. Практическое использование моделей классификации**

Методы классификации и их компьютерная реализация. Задача классификация с обучением. Задача кредитного скоринга. Методы оценки

качества моделей классификации: доля правильных ответов, точность, полнота, F1, AUC. Цены ошибок первого и второго рода. Модели деревьев и лесов решений. Усиление деревьев решений. Нейронные сети. Компьютерная реализация методов классификации. Недообучение и переобучение в моделях классификации. Основы технологии улучшения моделей машинного обучения. Подбор оптимальных параметров моделей. Важность подготовки данных. Генерация синтетических признаков. Работа с пропущенными данными. Работа с несбалансированными выборками.

### **Тема 3. Практическое использование моделей регрессии**

Задача прогнозирования продаж. Модель множественной линейной регрессии. Методы оценки качества моделей регрессии. Коэффициент детерминации, средняя абсолютная ошибка предсказания, средняя относительная ошибка предсказания. Недообучение и переобучение в моделях регрессии. Модель логистической регрессии и ее компьютерная реализация. Основы технологии улучшения моделей машинного обучения в задачах регрессии.

### **Тема 4. Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий**

Кластерный анализ и его компьютерная реализация. Задача сегментирования потребителей. Иерархические агломеративные алгоритмы. Метод К-средних. Методы оценки качества моделей кластерного анализа. Расстояния между кластерами, расстояния между объектами внутри кластеров. Характеристики центров кластеров. Задача снижения размерности факторного пространства. Метод главных компонент и его компьютерная реализация. Геометрическое и экономическое содержание метода главных компонент. Использование методов снижения размерности для улучшения качества моделей машинного обучения. Использование методов снижения размерности для выявления латентных факторов. Поиск аномалий. Задача поиска мошеннических транзакций.

### **Тема 5. Построение рекомендательных систем**

Понятие рекомендательной системы, типы оценок. Примеры рекомендательных сервисов. Принципы создания рекомендательных систем: коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация, гибридные подходы. Алгоритмы, используемые рекомендательными системами: корреляция Пирсона, алгоритмы кластеризации, байесовские сети доверия, цепи Маркова, метод Роккио. Проблемы рекомендательных систем. Компьютерная реализация рекомендательных систем.

## 5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семина ры, практич		
1	Тема 1. От данных к ценности: введение в науки о данных	12	6	2	4	6	Опрос, решение задач
2	Тема 2. Практическое использование моделей классификации	24	12	4	8	12	Опрос, решение задач
3	Тема 3 Практическое использование моделей регрессии	24	12	4	8	12	Опрос, решение задач
4	Тема 4. Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий	24	12	4	8	12	Опрос, решение задач
5	Тема 5. Построение рекомендательных систем	24	8	2	6	16	Опрос, решение задач, защита контрольной работы
В целом по дисциплине		108	50	16	34	58	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %		100	46	32	68	54	

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятия
Тема 1. От данных к ценности: введение в науку о данных	Основные определения: интеллектуальный анализ данных, большие данные, машинное обучение. Методы и задачи машинного обучения, области применения методов и технологий машинного обучения. Принципы разработки и оценки систем машинного обучения. Основные классы моделей машинного обучения: обучение с учителем и без учителя.	Интерактивная форма: опрос, решение задач с последующим коллективным обсуждением их результатов
Тема 2. Практическое использование моделей классификации	Методы классификации и их компьютерная реализация. Задача классификация с обучением. Задача кредитного скоринга. Методы оценки качества моделей классификации: доля правильных ответов, точность, полнота, F1, AUC. Компьютерная реализация методов классификации.	Интерактивная форма: опрос, решение задач с последующим коллективным обсуждением их результатов
Тема 3 Практическое использование моделей регрессии	Задача прогнозирования продаж. Модель множественной линейной регрессии. Методы оценки качества моделей регрессии. Коэффициент детерминации, средняя абсолютная ошибка предсказания, средняя относительная ошибка предсказания.	Интерактивная форма: опрос, решение задач с последующим коллективным обсуждением их результатов
Тема 4. Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий	Кластерный анализ и его компьютерная реализация. Задача сегментирования потребителей. Метод К-средних. Методы оценки качества моделей кластерного анализа. Расстояния между кластерами, расстояния между объектами внутри кластеров. Характеристики центров кластеров. Задача снижения размерности факторного пространства. Метод главных компонент и его компьютерная реализация. Геометрическое и экономическое содержание	Интерактивная форма: опрос, решение задач с последующим коллективным обсуждением их результатов



	метода главных компонент.	
Тема 5. Построение рекомендательных систем	Понятие рекомендательной системы, типы оценок. Примеры рекомендательных сервисов. Принципы создания рекомендательных систем: коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация, гибридные подходы. Алгоритмы, используемые рекомендательными системами: корреляция Пирсона, алгоритмы кластеризации, байесовские сети доверия, цепи Маркова, метод Роккио. Компьютерная реализация рекомендательных систем.	Интерактивная форма: опрос, решение задач с последующим коллективным обсуждением их результатов, защита контрольной работы

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Тема 1. От данных к ценности: введение в науки о данных	Примеры задач машинного обучения: поиск информации в интернете, распознавание изображений, лиц, эмоций, пола, возраста, ..., распознавание речи, языка, эмоциональной окраски текстов, прогнозирование продаж, прогнозирование оттока клиентов, кредитный скоринг, рекомендательные системы и др. Цикл обработки данных: поиск данных, сбор данных, очистка данных, трансформация данных, интеллектуальный анализ данных, интерпретация и практическое применение результатов. Статистические основы обработки данных. Обзор современных технологий машинного обучения	Изучение материалов лекций и литературы. Работа с учебной литературой, поиск и анализ информации, содержащейся в Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение
Тема 2. Практическое использование моделей	Цены ошибок первого и второго рода. Модели деревьев и лесов решений. Усиление деревьев решений. Нейронные сети.	Изучение материалов лекций и литературы. Работа с учебной литературой, поиск и анализ информации, содержащейся в

классификации	Недообучение и переобучение в моделях классификации. Основы технологии улучшения моделей машинного обучения. Подбор оптимальных параметров моделей. Важность подготовки данных. Генерация синтетических признаков. Работа с пропущенными данными. Работа с несбалансированными выборками.	Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение
Тема 3 Практическое использование моделей регрессии	Недообучение и переобучение в моделях регрессии. Модель логистической регрессии и ее компьютерная реализация. Основы технологии улучшения моделей машинного обучения в задачах регрессии.	Изучение материалов лекций и литературы. Работа с учебной литературой, поиск и анализ информации, содержащейся в Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение
Тема 4. Практическое использование моделей кластерного анализа и поиска аномалий	Иерархические агломеративные алгоритмы. Использование методов снижения размерности для улучшения качества моделей машинного обучения. Использование методов снижения размерности для выявления латентных факторов. Поиск аномалий. Задача поиска мошеннических транзакций.	Изучение материалов лекций и литературы. Работа с учебной литературой, поиск и анализ информации, содержащейся в Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение
Тема 5. Построение рекомендательных систем	Проблемы рекомендательных систем. Этические проблемы искусственного интеллекта.	Изучение материалов лекций и литературы. Работа с учебной литературой, поиск и анализ информации, содержащейся в Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Примерный перечень тем для подготовки к опросу

1. Основные определения: интеллектуальный анализ данных, большие данные, машинное обучение.
2. Методы и задачи машинного обучения, области применения методов и технологий машинного обучения.
3. Принципы разработки и оценки систем машинного обучения.

4. Основные классы моделей машинного обучения: обучение с учителем (классификация и регрессия) и без учителя (кластеризация и поиск аномалий).
5. Методы классификации и их компьютерная реализация.
6. Задача классификация с обучением.
7. Задача кредитного скоринга.
8. Методы оценки качества моделей классификации: доля правильных ответов, точность, полнота, F1, AUC.
9. Задача прогнозирования продаж.
10. Модель множественной линейной регрессии.
11. Методы оценки качества моделей регрессии.
12. Коэффициент детерминации, средняя абсолютная ошибка предсказания, средняя относительная ошибка предсказания.
13. Кластерный анализ и его компьютерная реализация.
14. Задача сегментирования потребителей.
15. Метод К-средних.
16. Методы оценки качества моделей кластерного анализа.
17. Расстояния между кластерами, расстояния между объектами внутри кластеров.
18. Характеристики центров кластеров.
19. Задача снижения размерности факторного пространства.
20. Метод главных компонент и его компьютерная реализация.
21. Геометрическое и экономическое содержание метода главных компонент.
22. Понятие рекомендательной системы, типы оценок.
23. Примеры рекомендательных сервисов.
24. Принципы создания рекомендательных систем: коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация, гибридные подходы.

25. Алгоритмы, используемые рекомендательными системами: корреляция Пирсона, алгоритмы кластеризации, байесовские сети доверия, цепи Маркова, метод Роккио.

### **Примеры задач**

#### **Задача 1. «Прогнозирование пассажиропотока московского метро»**

С использованием открытых данных портала [data.mos.ru](http://data.mos.ru) постройте модель прогнозирования количества пассажиров на станциях московского метро в утренний и вечерний часы пик. Примените методы временных рядов (Prophet или ARIMA) или алгоритмы машинного обучения (XGBoost). Проанализируйте влияние факторов (день недели, праздники, погода) на пассажиропоток. Обсудите точность модели по метрикам MAPE и RMSE, предложите способы улучшения прогноза.

#### **Задача 2. «Система кредитного скоринга для российского банка»**

На основе синтезированного датасета заёмщиков (возраст, доход, стаж работы, кредитная история, наличие иждивенцев и т.д.) постройте систему кредитного скоринга. Используйте логистическую регрессию, Random Forest и CatBoost. Сравните модели по метрикам ROC-AUC, precision, recall и F1-score. Обсудите, какая модель лучше подходит для минимизации рисков банка при сохранении приемлемого уровня одобрений кредитов.

#### **Задача 3. «Прогнозирование продаж товаров в сети «Пятёрочка»**

Используя открытые данные или синтезированный датасет о продажах товаров первой необходимости в сети магазинов «Пятёрочка» (объём продаж, цена, сезонность, акции, регион), постройте модель прогнозирования спроса на месяц вперёд. Примените алгоритмы линейной регрессии, Random Forest или LSTM. Оцените точность модели по MAE и MAPE, визуализируйте прогноз и фактические данные. Обсудите влияние маркетинговых акций на точность прогноза.

#### **Задача 4. «Сегментирование клиентов банка «Тинькофф»**

На основе данных о транзакциях клиентов банка (сумма, тип операции,

частота, геопозиция, время суток) выполните сегментирование потребителей с помощью алгоритмов K-means и DBSCAN. Выявите 4–5 сегментов (например, «активные онлайн-покупатели», «сберегатели», «путешественники»). Визуализируйте результаты с помощью PCA или t-SNE. Обсудите маркетинговые стратегии для каждого сегмента (персональные предложения, кэшбэки, кредитные продукты).

#### **Задача 5. «Рекомендательный сервис для «Кинопоиск»**

Постройте рекомендательную систему для онлайн-кинотеатра «Кинопоиск» на основе датасета рейтингов пользователей (фильм, оценка, жанр, год выпуска, длительность). Реализуйте коллаборативную фильтрацию (user-based и item-based) и матричную факторизацию (SVD). Сравните модели по метрике MAP@10 и precision@5. Обсудите способы учёта новых фильмов и холодных стартов (новые пользователи), предложите гибридный подход для повышения точности рекомендаций.

#### **Задача 6. «Обнаружение мошеннических транзакций в Сбербанке»**

Используя синтезированный датасет транзакций клиентов Сбербанка (сумма, время, геопозиция, тип операции, устройство), постройте модель обнаружения аномальных операций. Примените Isolation Forest, Autoencoder или LightGBM с учётом дисбаланса классов. Оцените модель по precision, recall и F1-score, создайте матрицу ошибок. Обсудите компромисс между ложными срабатываниями и пропущенными мошенническими операциями, предложите способы адаптации модели к новым схемам мошенничества.

#### **Задача 7. «Прогнозирование цен на недвижимость в Санкт-Петербурге»**

На основе данных ЦИАН или Домклик о ценах на квартиры в Санкт-Петербурге (район, площадь, этаж, год постройки, инфраструктура) постройте регрессионную модель прогнозирования стоимости квадратного метра. Используйте Random Forest, XGBoost или нейронные сети. Оцените модель по RMSE и  $R^2$ , визуализируйте важность признаков. Обсудите влияние макроэкономических факторов (ключевая ставка, курс рубля) на

точность прогноза.

### **Задача 8. «Анализ тональности отзывов о российских банках»**

Соберите отзывы о банках с платформы «Банки.ру» (текст, оценка, дата, банк). Постройте модель классификации тональности («положительный», «нейтральный», «отрицательный») с использованием ruBERT или TF-IDF + SVM. Оцените качество по accuracy и F1-score, проанализируйте ошибки модели. Обсудите применение результатов для улучшения клиентского сервиса и репутационного менеджмента банков.

### **Примерные задания контрольной работы (семестр 7)**

1. Осуществите сбор данных о количестве и длительности поездок сервиса «Яндекс Такси» в Москве за последний квартал (используйте открытые данные или синтезируйте на основе публичных отчётов). Представьте эти данные в виде файла формата CSV. Проведите первичную обработку: уберите пропуски, преобразуйте временные метки в удобный формат, выделите признаки (день недели, час, район подачи). Постройте модель прогнозирования спроса на такси в разных районах города на следующий месяц с использованием алгоритма XGBoost и оцените её точность по метрикам MAE и MAPE.

2. Соберите данные о заёмщиках одного из российских банков (можно использовать синтезированный датасет с признаками: возраст, доход, стаж работы, кредитная история, наличие иждивенцев). Представьте данные в формате CSV, выполните предобработку (нормализацию числовых признаков, кодирование категориальных). Постройте модели прогнозирования вероятности дефолта заёмщика на основе логистической регрессии, LightGBM и CatBoost. Сравните модели по метрикам ROC-AUC, precision, recall и F1-score, обоснуйте выбор наилучшей модели с учётом бизнес-целей банка (минимизация потерь от дефолтов при сохранении приемлемого уровня одобрений).

3. Осуществите сбор статистической информации по страховой

компании «Росгосстрах» (или другой крупной СК РФ) о выплатах по ОСАГО за последние 2 года (используйте открытые годовые отчёты, статистику ЦБ РФ). Представьте данные в виде CSV-файла с признаками: тип ДТП, регион, возраст водителя, стаж вождения, марка авто, размер выплаты. Проведите очистку и предобработку данных (устранение выбросов, заполнение пропусков). Постройте регрессионную модель оценки величины страховой выплаты с использованием Random Forest, оцените качество по метрикам RMSE и MAE, визуализируйте распределение фактических и предсказанных выплат.

4. Соберите данные о клиентах сети магазинов «Магнит» (или используйте синтезированный датасет на основе открытых отчётов компании) с признаками: частота покупок, средний чек, предпочитаемые категории товаров, демография. Представьте данные в формате CSV. Проведите предобработку: нормализацию признаков, кодирование категорий. Выполните сегментирование потребителей с помощью алгоритма K-means, выделите 4–5 сегментов (например, «экономные покупатели», «семейные», «импульсивные»). Визуализируйте результаты кластеризации с помощью PCA и составьте краткое описание каждого сегмента с рекомендациями по маркетинговым акциям.

5. Соберите открытые данные портала «Работа.ру» о вакансиях в IT-сфере по регионам РФ за последний год (должность, опыт, навыки, зарплата, город). Сохраните в CSV, проведите очистку (удаление дублей, приведение зарплат к единой валюте и периоду). Постройте модель прогнозирования уровня заработной платы на основе градиентного бустинга (CatBoost), используя признаки: опыт, ключевые навыки, регион. Оцените модель по метрикам MAE и  $R^2$ , предоставьте топ-5 признаков по важности для предсказания зарплаты.

6. Соберите данные о транзакциях клиентов банка «Тинькофф» (или синтезированный датасет) с признаками: сумма, тип операции, время, геопозиция, устройство. Представьте в формате CSV, выполните

предобработку (масштабирование, кодирование типов операций). Постройте модель обнаружения мошеннических транзакций на основе Isolation Forest, настройте порог аномальности. Оцените модель по precision и recall, создайте матрицу ошибок и выделите наиболее частые типы ложных срабатываний с предложениями по их устранению.

7. Осуществите сбор данных о пассажиропотоке московского метро (портал [data.mos.ru](http://data.mos.ru)) за последний год: количество входов/выходов по станциям, время суток, день недели. Сохраните в CSV, проведите предобработку (агрегацию по часам, заполнение пропусков). Постройте модель прогнозирования загруженности станций в утренний час-пик с использованием Prophet или LSTM. Визуализируйте прогноз на следующую неделю и фактические данные, укажите значение MAPE.

8. Соберите отзывы о российских банках с платформы «Банки.ру» за последний год (текст отзыва, оценка, дата, банк). Представьте в CSV, выполните предобработку текста (очистку, лемматизацию). Обучите модель классификации тональности отзывов («положительный», «нейтральный», «отрицательный») с использованием BERT-модели на русском языке (ruBERT). Оцените качество по accuracy и F1-score, приведите 5 примеров верно и ошибочно классифицированных отзывов с кратким анализом ошибок.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе 2



«Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

**Примерные вопросы для подготовки к зачету (семестр 7)**

1. Машинное обучение: основные понятия и методы.
2. Области применения методов и технологий машинного обучения. Примеры задач.
3. Цикл обработки данных.
4. Статистические основы обработки данных.
5. Современные технологии машинного обучения.
6. Принципы разработки и оценки систем машинного обучения.
7. Основные классы моделей машинного обучения.
8. Модель логистической регрессии.
9. Методы оценки качества моделей классификации.
10. Модель множественной линейной регрессии.
11. Кластерный анализ. Методы оценки качества моделей кластерного анализа.
12. Методы снижения размерности и их использование.
13. Метод главных компонент. Его геометрическое и экономическое содержание.
14. Поиск аномалий.
15. Принципы создания рекомендательных систем.
16. Перспективы развития систем машинного обучения.
17. Финансовые технологии, основанные на обработке данных и машинном обучении.
18. Модели деревьев решений.
19. Модели деревьев решений с бустингом.

20. Бэггинг. Случайный лес.
21. Стэкинг.
22. Метод градиентного спуска в машинном обучении.
23. Прогнозирование временных рядов методами AR, MA.
24. Прогнозирование временных рядов методами ARIMA.
25. Прогнозирование временных рядов методами ARIMAX, SARIMAX.
26. Метод главных компонент и его компьютерная реализация.
27. Геометрическое и экономическое содержание метода главных компонент.
28. Понятие рекомендательной системы, типы оценок.
29. Примеры рекомендательных сервисов.
30. Принципы создания рекомендательных систем: коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация, гибридные подходы.
31. Алгоритмы, используемые рекомендательными системами: корреляция Пирсона, алгоритмы кластеризации, байесовские сети доверия, цепи Маркова, метод Роккио.

### Примеры оценочных средств для проверки индикаторов достижения компетенций, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКП-1 Способность описывать, анализировать и проектировать интерфейс программных модулей с учетом требований к	1. Демонстрирует знания основных понятий интерфейсов программных модулей, понятие внешней и внутренней	<b>Знать:</b> основные методы машинного обучения. <b>Уметь:</b> применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг,	<b>Вопросы:</b> 1. Основные определения: интеллектуальный анализ данных, большие данные, машинное обучение. 2. Методы и задачи машинного обучения, области применения методов и технологий машинного обучения.

ним	среды, читает и понимает готовую программную документацию в части описания интерфейсов.	интерпретировать полученные результаты.	<b>Задача</b> На основе данных о транзакциях клиентов банка (сумма, тип операции, частота, геопозиция, время суток) выполните сегментирование потребителей с помощью алгоритмов K means и DBSCAN. Выявите 4–5 сегментов (например, «активные онлайн покупатели», «сберегатели», «путешественники»). Визуализируйте результаты с помощью PCA или t SNE. Обсудите маркетинговые стратегии для каждого сегмента (персональные предложения, кэшбэки, кредитные продукты)..
	2. Понимает достоинства и недостатки различных архитектурных решений в области проектирования интерфейсов программных модулей, может критически анализировать существующие решения.	<b>Знать:</b> принципы выбора технологий реализации моделей классификации, регрессии, кластерного анализа и поиска аномалий. <b>Уметь:</b> выбирать технологии реализации моделей классификации, регрессии, кластерного анализа и поиска аномалий в зависимости от специфики решаемых задач.	<b>Вопросы:</b> 1 Методы классификации и их компьютерная реализация. 2. Методы оценки качества моделей классификации: доля правильных ответов, точность, полнота, F1, AUC.  <b>Задача</b> Используя открытые данные или синтезированный датасет о продажах товаров первой необходимости в сети магазинов «Пятёрочка» (объём продаж, цена, сезонность, акции, регион), постройте модель прогнозирования спроса на месяц вперёд. Примените алгоритмы линейной регрессии, Random Forest или LSTM. Оцените точность модели по MAE и MAPE, визуализируйте прогноз и фактические данные. Обсудите влияние маркетинговых акций на точность прогноза.
	3. Описывает интерфейс программной системы в формализованн	<b>Знать:</b> принципы использования методов машинного обучения для проведения анализа	<b>Вопросы:</b> 1 4. Основные классы моделей машинного обучения: обучение с учителем (классификация и регрессия) и

	<p>ом виде по определенным стандартам, демонстрирует знания общепринятых стандартов описания архитектуры программной системы.</p>	<p>и системных оценок. <b>Уметь:</b> использовать методы машинного обучения для проведения анализа и системных оценок.</p>	<p>без учителя (кластеризация и поиск аномалий). 2. Методы оценки качества моделей регрессии</p> <p><b>Задача</b> Постройте рекомендательную систему для онлайн кинотеатра «Кинопоиск» на основе датасета рейтингов пользователей (фильм, оценка, жанр, год выпуска, длительность). Реализуйте коллаборативную фильтрацию (user based и item based) и матричную факторизацию (SVD). Сравните модели по метрике MAP@10 и precision@5. Обсудите способы учёта новых фильмов и холодных стартов (новые пользователи), предложите гибридный подход для повышения точности рекомендаций.</p>
	<p>4. Проектирует интерфейс программного модуля с учетом требований к программной системе в целом и с учетом интеграции с другими программными модулями.</p>	<p><b>Знать:</b> принципы проектирования интерфейсов систем машинного обучения. <b>Уметь:</b> проектировать интерфейсы систем машинного обучения.</p>	<p><b>Вопросы:</b> 1. Кластерный анализ и его компьютерная реализация. 2. Понятие рекомендательной системы, типы оценок</p> <p><b>Задача</b> Используя синтезированный датасет транзакций клиентов Сбербанка (сумма, время, геопозиция, тип операции, устройство), постройте модель обнаружения аномальных операций. Примените Isolation Forest, Autoencoder или LightGBM с учётом дисбаланса классов. Оцените модель по precision, recall и F1-score, создайте матрицу ошибок. Обсудите компромисс между ложными срабатываниями и пропущенными мошенническими операциями, предложите способы адаптации модели к новым схемам мошенничества.</p>

ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1. Проводит самостоятельный поиск информации в открытых источниках по определенной заданной тематике.	<b>Знать:</b> основные принципы постановки задач машинного обучения. <b>Уметь:</b> осуществлять постановку прикладных задач машинного обучения для создания ценности.	<b>Вопросы:</b> 1. Принципы разработки и оценки систем машинного обучения. 2. Задача классификация с обучением.  <b>Задача</b> На основе данных ЦИАН или Домклик о ценах на квартиры в Санкт Петербурге (район, площадь, этаж, год постройки, инфраструктура) постройте регрессионную модель прогнозирования стоимости квадратного метра. Используйте Random Forest, XGBoost или нейронные сети. Оцените модель по RMSE и $R^2$ , визуализируйте важность признаков. Обсудите влияние макроэкономических факторов (ключевая ставка, курс рубля) на точность прогноза.
	2. Проводит систематический обзор источников информации, анализирует содержащиеся в них данные, делает и обосновывает выводы на основе проведенного обзора.	<b>Знать:</b> компьютерную реализацию основных методов и алгоритмов машинного обучения в пакетах прикладных программ <b>Уметь:</b> выбирать компьютерную реализацию методов и алгоритмов машинного обучения для решения бизнес-задач	<b>Вопросы:</b> 1. Метод главных компонент и его компьютерная реализация. 2. Методы классификации и их компьютерная реализация.  <b>Задача</b> Соберите отзывы о банках с платформы «Банки.ру» (текст, оценка, дата, банк). Постройте модель классификации тональности («положительный», «нейтральный», «отрицательный») с использованием ruBERT или TF IDF + SVM. Оцените качество по accuracy и F1 score, проанализируйте ошибки модели. Обсудите применение результатов для улучшения клиентского сервиса и репутационного менеджмента банков.

	<p>3. Демонстрирует знания основных требований информационной безопасности, основных алгоритмов защиты информации, в том числе с использованием криптографических протоколов.</p>	<p><b>Знать:</b> алгоритмы машинного обучения и их компьютерную реализацию в пакетах прикладных программ</p> <p><b>Уметь:</b> применять компьютерную реализацию методов и алгоритмов машинного обучения для решения бизнес-задач</p>	<p><b>Вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы и задачи машинного обучения, области применения методов и технологий машинного обучения.</li> <li>2. Алгоритмы, используемые рекомендательными системами: корреляция Пирсона, алгоритмы кластеризации, байесовские сети доверия, цепи Маркова, метод Роккио.</li> </ol> <p><b>Задача</b></p> <p>Осуществите сбор данных о количестве и длительности поездок сервиса «Яндекс Такси» в Москве за последний квартал (используйте открытые данные или синтезируйте на основе публичных отчётов). Представьте эти данные в виде файла формата CSV. Проведите первичную обработку: устраните пропуски, преобразуйте временные метки в удобный формат, выделите признаки (день недели, час, район подачи). Постройте модель прогнозирования спроса на такси в разных районах города на следующий месяц с использованием алгоритма XGBoost и оцените её точность по метрикам MAE и MAPE</p>
--	---	--	---

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel: учебник / В. И. Соловьев. — Москва: КноРус, 2025. — 497 с. — ISBN 978-5-406-13693-5. — URL: <https://book.ru/book/955517> – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. – Текст: электронный.

2. Кондрашов, Ю. Н., Анализ данных и машинное обучение на платформе MS SQL Server: учебное пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва: Русайнс, 2026. — 303 с. — ISBN 978-5-466-10463-9. — URL: <https://book.ru/book/960308> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. — Текст: электронный.

### **Дополнительная литература**

3. Калинина, В. Н., Анализ данных. Компьютерный практикум: учебное пособие / В. Н. Калинина, В. И. Соловьев. — Москва: КноРус, 2022. — 166 с. — ISBN 978-5-406-09229-3. — URL: <https://book.ru/book/942681> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. — Текст: электронный.

### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
2. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
5. Электронная библиотека издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика освоения дисциплины предусматривает подготовку обучающихся к лекциям, семинарам и практическим занятиям, выполнение студентами самостоятельной внеаудиторной работы.

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Для наиболее полного освоения дисциплины студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы и рекомендуемую литературу. Это позволит сэкономить время на записывание основных вопросов темы;
- перед очередной лекцией просматривать материалы предыдущих, чтобы освоение материала не оставляло пробелов.

*Рекомендации по подготовке к семинарам, практическим занятиям.*

Студентам следует:

- проработать теоретический материал к занятию по рекомендованным литературным источникам и лекциям;
- использовать при подготовке к занятию нормативно-правовые документы, научные публикации, информационный материал, рекомендуемый преподавателем;
- перед занятиями задать вопросы по невыясненным в ходе самостоятельной подготовки темам или отдельным положениям темы;
- в ходе занятия давать четкие и исчерпывающие ответы на вопросы;
- на занятии демонстрировать понимание обсуждаемых тем и вопросов.

Студентам, пропустившим занятия по различным причинам, необходимо перед очередным занятием отработать пропущенный материал, подготовив его самостоятельно.

*Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы*

Студентам при организации самостоятельной работы следует руководствоваться Приказом Финансового университета № 1040/о от 11.05.2021г. «Об утверждении методических рекомендаций по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

Самостоятельная работа содержит в себе различные виды и формы



работ. Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к опросу;
- разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение,
- решение задач;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к зачету.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также должны соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, разбирать на занятиях и консультациях неясные вопросы;
- прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные фрагменты для их обсуждения на консультации.

### **Методические рекомендации для обучающихся по выполнению контрольной работы**

Контрольная работа является обязательной формой внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине и может реализовываться как в письменном виде, так и с использованием информационных

технологий и специализированных программных продуктов.

Цель выполнения контрольной работы, содержащей комплект заданий – овладение студентами навыками решения типовых расчетных задач, формирование учебно-исследовательских навыков, закрепление умений самостоятельно работать с различными источниками информации; проверка сформированности компетенций.

Целью выполнения контрольной работы является углубление и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов по дисциплине.

Контрольная работа по дисциплине выполняется по вариантам.

Содержание заданий контрольных работ охватывают основной материал соответствующих разделов (тем) дисциплин. Контрольные задания разрабатываются по многовариантной системе. Варианты контрольных работ равноценны по объему и сложности.

Контрольная работа выполняется студентом под руководством преподавателя кафедры «Корпоративные инфокоммуникационные системы», ведущим семинарские (практические) занятия.

Контрольная работа состоит из нескольких частей. Состав контрольной работы и очередность размещения отдельных частей:

- титульный лист;
- основная часть;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Титульный лист является первой страницей и заполняется по определенным правилам.

Основная часть выполняется согласно заданиям (вопросам) контрольных работ.

В список использованных источников включаются названия законодательных актов, нормативных документов, книг, статей, учебных

пособий и т. п., которые, так или иначе, использовались студентом при выполнении работы.

В Приложения выносятся вспомогательные материалы, которые не содержат основную информацию, либо материалы, которые сложно разместить по тексту работы (большие схемы, таблицы, графические материалы, расчетные справочные данные, образцы первичных документов и т.п.). Непременным условием включения данных материалов в приложение является ссылка на них в тексте работы.

Требования к выполнению контрольной работы:

- четкость и последовательность изложения материала (решения) в соответствии с составленным планом;
- наличие обобщений и выводов, сделанных на основе изучения информационных источников по данной теме;
- предоставление в полном объеме решений имеющихся в задании практических задач;
- использование современных способов поиска, обработки и анализа информации;
- самостоятельность выполнения.

Требования к оформлению контрольной работы.

Контрольная работа выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 13 или 14) через 1-1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее - 2; правое - 3; левое - 1,5. Отступ первой строки абзаца - 1,25. Нумерация страниц – внизу в центре.

Иллюстративный материал (схемы, диаграммы, рисунки, таблицы и др.) встраивается в текст работы или выносится в Приложения.

При написании допускаются только общепринятые сокращения (например, тыс. руб.).

В тексте обязательны ссылки на литературные источники, лучше всего постраничные.

Объем контрольной работы составляет не более 6 страниц, не

включая таблиц, графиков и т.п. (при наличии).

Законченная контрольная работа, содержащая все требуемые элементы оформления, вставленная в папку (или файл) и скрепленная по левому краю, сдается на кафедру или непосредственно руководителю контрольной работы – преподавателю; ведущему семинарские (практические) занятия по дисциплине. Он осуществляет проверку контрольной работы, а также оказывает помощь при подготовке к ее защите.

Контрольная работа защищается в назначенные сроки. Защита работы проводится до начала сессии (в крайнем случае, до начала экзамена по соответствующему предмету). При защите студент кратко излагает основные положения работы, последовательность ее выполнения, свои предложения.

При защите работы студент должен свободно ориентироваться в изложенном материале работы; ответить на все замечания преподавателя; уметь отвечать на вопросы преподавателя по выполненной работе.

Оценка контрольных работ студентов проводится в процессе текущего контроля успеваемости студентов.

### **Критерии оценки контрольной работы**

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы /и/или умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач.

Оценка «хорошо» (3-4 балла) выставляется студенту, если он твердо знает материал контрольной работы, грамотно и, по существу, излагает его /и/или умеет применять полученные знания на практике при решении конкретных задач, но допускает некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» (1-2 балла) выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, обнаружившему нарушения логической последовательности в изложении материала, но при этом владеющему основными вопросами, выносимыми на контрольную работу и необходимыми для дальнейшего обучения /и/или

умеющему применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценки «неудовлетворительно» (0 баллов) заслуживает студент, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов, тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий /и/или не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

При оценивании контрольной работы на «неудовлетворительно» она должна быть переделана (исправлена) в соответствии с полученными замечаниями, сдана на проверку заново и защищена не позднее срока окончания ее приёма и защиты.

Оценка результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с Балльно-рейтинговой системой Финансового университета (Приказ Финансового университета № 2187/о от 01.10.2024 г. «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в Финансовом университете»).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

**11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения**

- 1) Антивирусная защита Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред;
- 2) Windows, Microsoft Office или Astra Linux, Libre Office.

## **11.2 Современные профессиональные базы данных, и информационные справочные системы**

1. Информационно-правовая система «Гарант»:  
<https://www.garant.ru>
2. Большая Российская энциклопедия: <https://bigenc.ru/>
3. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -  
<http://www.skrin.ru/>.

## **11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Не используются

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения

Аудитория № 45

Специализированная мебель:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол компьютерный – 1 шт.

Стол (студенческий) двухместный – 13 шт.

Стулья – 27 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 1 шт.

Доска интерактивная – 1 шт.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения

Аудитория № 42

Специализированная мебель:

Стол компьютерный – 20 шт.

Стол (двухместный) – 7 шт.

Стул – 34 шт.

Шкаф – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 20 шт.

Мультимедиа-проектор – 1 шт.

Экран настенный – 1 шт.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета

Помещение для самостоятельной работы обучающихся:

Кабинет № 55. Читальный зал:

Специализированная мебель:

Стол – 20 шт.

Стул – 40 шт.

Шкаф для книг – 4 шт.

Стеллаж книжный – 13 шт.

Стеллаж выставочный – 4 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 6 шт.

Телевизор – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета